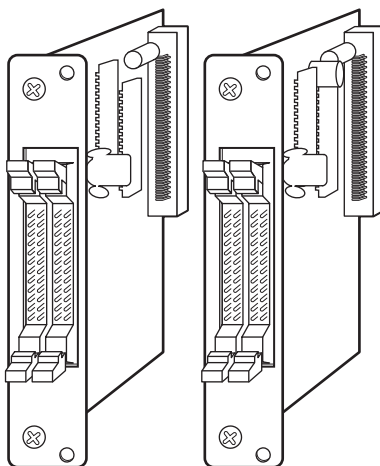
Part No. Z1-002-772, IB004103
May. 2009

取扱説明書

PCR-LAシリーズ
並列運転ドライバ

PD03M-PCR-LA
PD03S-PCR-LA

取扱説明書について

ご使用の前に本書をよくお読みの上、正しくお使いください。お読みになったあとは、いつでも見られるように必ず保管してください。また製品を移動する際は、必ず本書を添付してください。

本書に乱丁、落丁などの不備がありましたら、お取り替えいたします。また、本書を紛失または汚損した場合は、新しい取扱説明書を有償でご提供いたします。どちらの場合もお買い上げ元または当社営業所にご依頼ください。その際は、表紙に記載されている「Part No.」をお知らせください。

本書の内容に関しては万全を期して作成いたしましたが、万一不審な点や誤り、記載漏れなどありましたら、当社営業所にご連絡ください。

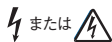
輸出について

特定の役務または貨物の輸出は、外国為替法および外国貿易管理法の政令／省令で規制されており、当社製品もこの規制が適用されます。

政令に非該当の場合でもその旨の書類を税関に提出する必要があり、該当の場合は経済産業省で輸出許可を取得し、その許可書を税関に提出する必要があります。

当社製品を輸出する場合は、事前にお買い上げ元または当社営業所にご確認ください。

安全記号について

製品を安全にご使用いただくため、また安全な状態に保つために取扱説明書および製品本体には、次の記号を表示しています。記号の意味をご理解いただき、各項目をお守りください。(製品によっては使用されていない記号もあります。)

記号	内容
または	1 000 V以上の高電圧を取り扱う箇所を示します。 不用意に触れると、感電し死亡または重傷を負う恐れがあります。触れる必要がある場合は、安全を確保してから作業してください。
危険 DANGER	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが想定される内容を示します。
警告 WARNING	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または傷害を負う可能性が想定される内容を示します。
注意 CAUTION	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、物的損害のみの発生が想定される内容を示します。
	禁止する行為を示します。
	危険・警告・注意個所または内容を知らせるための記号です。本製品上にこのマークが表示されている場合は、本取扱説明書の該当箇所を参照してください。
	保護導体端子を示します。
	シャシ（フレーム）端子を示します。

目次

第 1 章　概説

この章では、本器の概要、特徴および各部の名称を説明しています。

1.1　概要

本器（PD03M-PCR-LA および PD03S-PCR-LA）は、交流電源 PCR-LA シリーズ用のワンコントロール並列運転用オプションです。

最大 5 台の PCR-LA 本体の出力を並列接続し本器を装着することによって、単相大容量電源として使用することができます。

並列運転の台数によって、本器の使用台数および機種が表 1-1 のようになります。

表 1-1　使用台数と機種

PCR-LA 並列運転台数	PD03M-PCR-LA 台数	PD03S-PCR-LA 台数
2	1	1
3	1	2
4	1	3
5	1	4

PD03M-PCR-LA はマスタ（主）機に使用し、PD03S-PCR-LA はスレーブ（従）機に使用します。

1.2　特徴

大容量で多機能・高品位出力の交流電源となる

最大 30 kVA 単相出力の交流電源となります。

出力容量 ＝ PCR-LA1 台の出力容量 × PCR-LA 台数

PCR2000LA、PCR4000LA、PCR6000LA 同一機種を 5 台まで並列運転できます。

単相 3 線ドライバオプション 2P03-PCR-LA または三相出力ドライバオプション 3P03-PCR-LA と本器との組み合わせを行うと、大容量の多相出力交流電源となります。

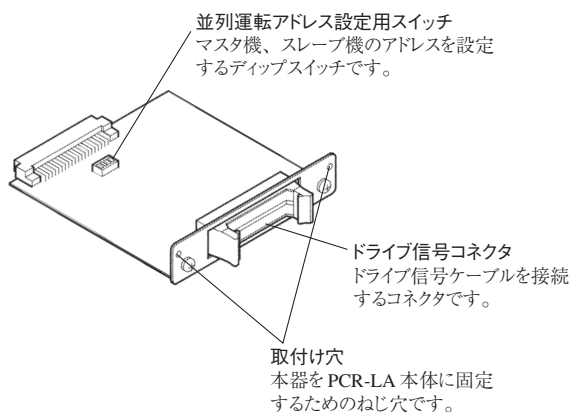
・　本器と 2P03-PCR-LA の組み合わせ時（単相 3 線出力）
　　出力容量＝＊並列運転の出力容量× 2（最大容量 36 kVA）
・　本器と 3P03-PCR-LA の組み合わせ時（三相出力）
　　出力容量＝＊並列運転の出力容量× 3（最大容量 54 kVA）
＊ この場合、並列運転台数は PCR2000LA、PCR4000LA、PCR6000LA 同一機種 3 台までとなります。

将来的あるいは一時的な出力容量拡大が可能

初めに小容量で使用し、後から大容量化をする場合には増設ができ、また通常は小容量で使用し一時的な試験等で大容量が必要となる場合には、単体で設備している機械を統合して使用することが可能なため、経済的な設備投資が可能です。

1.3　各部の名称

図 1-1　PD03M-PCR-LA/PD03S-PCR-L

第 2 章　ご使用の前に

この章では、本器を使用する上での準備について説明しています。

2.1　開封時の点検

製品がお手元に届きしだい付属品が正しく添付されているか、本器および付属品が損傷していないか、お確かめください。
万一、損傷または不備がございましたら、お買い上げ元または当社営業所にご連絡ください。

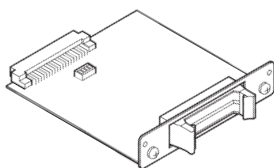
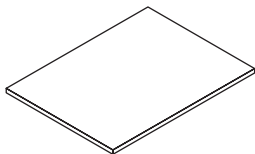
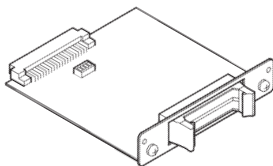
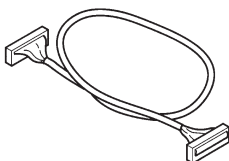
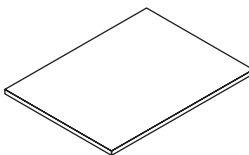



図 2-1　PD03M-PCR-LA のパッケージの内容

2.2　本器の取扱上の注意

マスタ用カード、スレーブ用カードの取り扱い

カードのプリント基板は保護されていません。故障の原因となりますので、取扱いの際には以下の注意を必ず守ってください。

■ プリント基板に実装されている電子部品には触れないでください。

■ 静電気の発生しやすい環境での取扱は絶対にしないでください。

■ 開封したら速やかに、PCR-LA 本体に実装してください。

■ カードを保管するときは、開封時に入っていた袋に戻すなどの静電気防止対策を必ず取ってください。

■ 落下、衝撃は避けてください。

■ 水などの液体がかかるような場所に置かないでください。

ドライブ信号ケーブルおよび電力信号ケーブルの取り扱い

■ ケーブルには絶対に傷をつけないでください。

■ 引っ張りや折り曲げなどのストレスを加えないでください。

2.3　他のオプションとの組合せ

PCR-LA シリーズのオプションには本器以外にも各種のオプションが用意されていますが、以下のオプションはマスタ用カードが取り付けられた PCR-LA 本体（マスタ機）でのみ使用可能なのでご注意ください。スレーブ機では機能しません。

なお、機能、操作方法は PCR-LA 本体単体の場合と全く同じです。

表 2-1　マスタ機で使用可能なオプション

品名	形名
リモートコントローラ	RC04-PCR-LA
GPIB インターフェース	IB03-PCR-LA
三相出力ドライバ	3P03-PCR-LA*
単相 3 線出力ドライバ	2P03-PCR-LA*

*　本器と三相出力ドライバまたは単相 3 線出力ドライバを組み合わせて、三相動作または単相 3 線動作で並列運転を行う場合、並列運転台数は各相当たり 3 台までとなります。

2.4　本器の装着方法

本器のカードは PCR-LA 本体の SLOT3 または SLOT4 のどちらか一方に 1 枚ずつ取り付けます。

2.4.1　並列運転アドレスの設定

本器のカード（基板上）には、並列運転アドレスを設定するディップスイッチがあり、並列運転の台数に応じて次のようにアドレスを設定します。

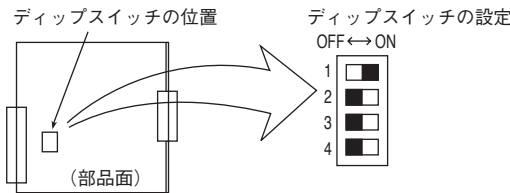



図 2-3　基板上のディップスイッチ

表 2-2　ディップスイッチの設定

並列運転台数	PD03M-PCR-LA	PD03S-PCR-LA			
	マスタ	スレーブ 1	スレーブ 2	スレーブ 3	スレーブ 4
2	OFF↔ON 1 2 3 4	OFF↔ON 1 2 3 4	—	—	—
3	OFF↔ON 1 2 3 4		OFF↔ON 1 2 3 4	—	—
4	OFF↔ON 1 2 3 4			OFF↔ON 1 2 3 4	—
5	OFF↔ON 1 2 3 4				OFF↔ON 1 2 3 4

- 設定に使用するのはディップスイッチの 1 と 2 だけです。
  3 と 4 は OFF のままにしておきます。
- スレーブ機の番号は配置とは関係ありません。各スレーブ機（PD03S-PCR-LA）のアドレスは、それぞれ異なる値に設定してください。

2.4.2 スロットへの取り付け

⚠注意 **・スロットへの取り付けは、必ず PCR-LA 本体の POWER スイッチをオフにしてから行ってください。**

---

1. SLOT3 または SLOT4 のカバーをとめているねじを外して、スロットのカバーを外します。
   スロットは PCR-LA 本体の後面上部にあります。
   カバーとねじは無くさないように保管してください。
2. カードのパネル部分を持ちます。
3. カードのプリント基板の部品面が右側になるように持ち、スロットの溝にそのプリント基板を入れます。
4. スロットの溝から外れないように、注意してカードを挿入します。
5. 奥まで差し込み、軽い力では抜けないことを確認します。
6. 付属のねじで PCR-LA 本体に固定します。

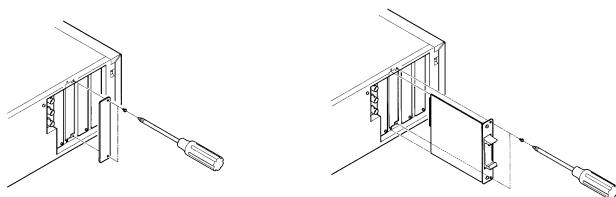



図 2-4　カードの取付け

これで取り付けは完了です。

2.4.3 ドライブ信号ケーブルの接続

⚠注意 **・ドライブ信号ケーブルの接続は、必ず PCR-LA 本体の POWER スイッチをオフにしてから行ってください。**

---

1. 機器間の距離ができるだけ近くなるように PCR-LA 本体を配置します。
   電力信号ケーブルおよびドライブ信号ケーブルにストレスが掛からないように配置してください。

注記

・2台または3台の並列運転では、マスタ機とスレーブ機の配置は任意でかまいません。

・4台または5台の並列運転では、図2-5のようにスレーブ機が3台以上隣り合わないように配置しないでください。動作が不安定になることがあります。

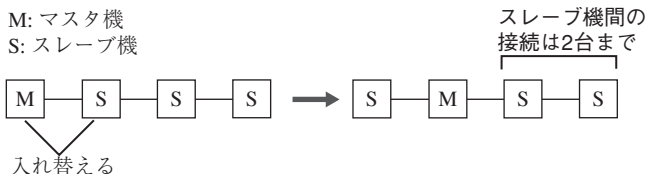



図2-5　4台並列運転の配置例

2. 各カード間をドライブ信号ケーブルで接続します。

各カードのJ1コネクタのつめを開きドライブ信号ケーブルのコネクタの方向を合わせて、J1に挿入します。

確実につめが閉じてロックがかかるまで挿入してください。

J1は二段になっていますが、どちらを使用しても同じように動作します。

両端に配置される機器のJ1にはケーブルが1本しか接続されませんが、空いているコネクタには何も接続しないでください。

以上でドライブ信号ケーブルの接続は完了しました。

⚠注意

・ドライブ信号ケーブルのみが接続された状態でPCR-LA本体のPOWERスイッチをオンにしないでください。故障の原因となります。

動作確認は、「3.1 動作確認」に従って行ってください。

・本器にドライブ信号ケーブルが接続された状態でPCR-LA本体を移動すると、ケーブルやコネクタ部を破損する場合があります。

PCR-LA本体を移動する場合は、必ずドライブ信号ケーブルを外してください。

2.5 PCR-LA 本体の接続方法

ここではPCR-LA 本体間の出力結線方法について説明します。

PCR-LA 単体の入出力の結線方法については、PCR-LA 本体の取扱説明書の「第 2 章　設置と使用準備」を必ずお読みください。

PCR-LA 本体のワンコントロール並列運転には、「2.4 本器の装着方法」で述べたドライブ信号ケーブル以外に電力信号ケーブルおよびOUTPUT 端子盤間の接続が必要です。以下にその接続方法を説明します。

⚠ 警告　・この作業を行う際には必ず配電盤からの給電を遮断してください。

2.5.1 電力信号ケーブルの接続

PCR-LA 本体下部にある J1 端子と他の PCR-LA 本体下部にある J2 端子とを付属の電力信号ケーブルで接続します。

PCR2000LA を並列接続する場合

一方に 4P、他方に 2P コネクタが付いた電力信号ケーブルを使用します。4P を PCR-LA 本体 J1 端子に、2P を別の PCR-LA 本体 J2 端子に挿入します。

PCR4000LA または PCR6000LA を並列接続（同一機種）する場合

一方に 6P、他方に 4P コネクタが付いた電力信号ケーブルを使用します。6P を PCR-LA 本体 J1 端子に、4P を別の PCR-LA 本体 J2 端子に挿入します。（PCR4000LA と PCR6000LA には同一のケーブルを使用します。）

⚠ 注意

- **故障の原因となりますので、付属の電力信号ケーブル以外は絶対に使用しないでください。**
- **電力信号ケーブルのコネクタにはロックレバーがあります。コネクタを挿入する場合には、ロックするまで確実に押し込んでください。結線が確実に行われていないと出力が異常になり、負荷が破損したり、PCR-LA 本体の故障の原因となります。**
- **電力信号ケーブルを外す場合には、コネクタのロックレバーを押しながら引き抜いてください。ロックしたまま外そうとすると、コネクタ破損の原因となります。**

2.5.2 OUTPUT 端子盤間の接続

極性に注意して、全ての OUTPUT 端子盤の L 端子間、および N 端子間を接続します。

⚠注意

- **L と N の極性を間違えると（L を N または N を L に接続すると）故障の原因となります。**
- **この結線に使用するケーブルの太さ（導体断面積）は PCR-LA 本体 1 台当りの出力ケーブルと同等のものを使用してください。ケーブルの選択については、PCR-LA 本体の取扱説明書を参照してください。**

注記

- **中継端子盤の使用**

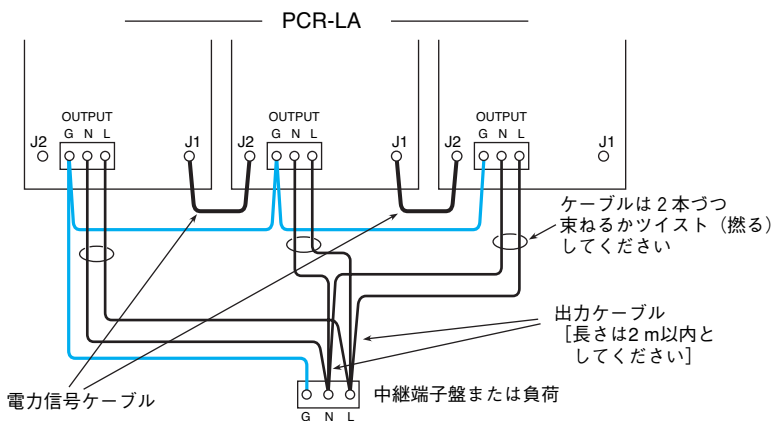
  並列運転は各PCR-LA本体の出力がケーブルで並列に接続されていなければ動作できません。

  第 3 章「操作方法」で説明する動作確認は、無負荷の状態で行います。負荷の接続を容易にするために中継端子盤を使用して負荷を接続することを推奨します。

以上で PCR-LA 本体の並列接続は完了しました。

PCR-LA 本体の POWER スイッチをオンにするのは、「3.1 動作確認」に従ってください。

図 2-6　並列接続例

第 3 章　操作方法

この章では、本器が組み込まれた PCR-LA の使用方法と機能について説明しています。

本章では PCR-LA 本体を単体で動作させたときと、並列で動作させたときの異なる機能について説明しています。本章に書かれていない内容につきましては、PCR-LA 本体の取扱説明書をご覧ください。また本書をお読みになる前には必ず PCR-LA 本体の取扱説明書をお読みください。

注 記　・この章で説明している操作方法は、マスタ機の操作を表しています。

3.1　動作確認

並列運転の動作確認を行う前に、第 2 章「ご使用の前に」を参照して各 PCR-LA 本体の接続をもう一度確認してください。

⚠ 注意　**・負荷を保護するために、動作確認は無負荷で行ってください。ただし、並列運転は各 PCR-LA 本体の出力がケーブルで並列に接続されていなければ動作できません。OUTPUT 端子盤へ負荷が接続されている場合は、負荷のみを外してください。**

動作確認の方法

基本的には PCR-LA 本体の取扱説明書「2.7　動作確認」と同じ要領で、下記の項目について確認してください。

- POWER スイッチオン
- 電圧の設定
- OUTPUT オン /オフ
- 電圧レンジの切り換え

並列運転の特有の操作については、「3.2 並列運転時の基本操作」を参照してください。

3.2　並列運転時の基本操作

ワンコントロール並列運転の基本操作は以下のようになります。

POWER スイッチの操作

・ POWER スイッチをオンするときは、スレーブ機を最初にオンにするか、またはマスタ機、スレーブ機 （全ての PCR-LA 本体）を同時にオンにしてください（下記の解説参照）。
・ 並列接続されている PCR-LA 本体の POWER スイッチをすべてオン（またはすべてオフ）にする操作は、3 秒以内に完了してください。

注記　・POWER スイッチの操作手順が正しくないと起動しないことがあります。その場合は、一旦すべての POWER スイッチをオフにした後、もう一度正しい手順でオンしてください。

解説　**・同時に POWER スイッチをオンにする**

並列運転の台数が多くなると、スレーブ機　からマスタ機まですべての POWER スイッチを 3 秒以内にオンにするのは難しいことがあります。
その場合は、配電盤のスイッチがオフの状態で全ての PCR-LA 本体の POWER スイッチをオンにしておきます。そして配電盤のスイッチをオンにすることによって、全ての PCR-LA 本体を同時にオンさせることができます。

コントロールパネルの操作および表示

・ マスタ機から全てのスレーブ機をコントロールしていますので、マスタ機のコントロールパネルを操作します。
・ マスタ機のコントロールパネルは、PCR-LA　本体単体運転時と同じです。出力電流値は、マスタ機、各スレーブ機の合計がマスタ機に表示されます。スレーブ機の周波数表示エリアには、並列運転アドレス（1 桁の数字）が表示されます。

注記　・ワンコントロール並列運転を行うと、それまでマスタ機に設定されていた状態 （電圧、周波数等）で起動します。

アラーム発生時の動作

・ ワンコントロール並列運転中に PCR-LA 本体の 1 台にアラームが発生すると、他のすべての PCR-LA 本体出力がオフになります。

3.3　リミット値の設定

- 初めてワンコントロール並列運転を行った時の電流リミット値は、それまでマスタ機に設定されていた値となります。新たに設定する場合は、PCR-LA 本体取扱説明書の「4.2　リミット値の設定」を参照してください。
- 電圧リミット値、周波数リミット値についても、マスタ機に設定されていた値になります。
- 本器を外しワンコントロール並列運転動作を解除すると、全ての PCR-LA 本体の電流リミット値はイニシャル・セットアップ状態（最大設定値）となります。

3.4　セルフテスト機能

ワンコントロール並列運転時はセルフテストもマスタ機で行います。セルフテストは全ての PCR-LA 本体に対して実行されます。

- 操作手順は、PCR-LA 本体の取扱説明書「4.6.1　アラーム発生時の操作」の「アラームの種類と確認手順（SELF TEST）」と同じです。
- JOG を回すと、Ad. と No. の番号が変わりますが、Ad. については下記のように表示されます。

表 3-1　Ad. 番号

PCR-LA 本体機種	マスタ機	スレーブ 機 1	スレーブ機 2	スレーブ 機 3	スレーブ機 4
PCR2000LA	1 ～ 2	11 ～ 12	21 ～ 22	31 ～ 32	41 ～ 42
PCR4000LA	1 ～ 4	11 ～ 14	21 ～ 24	31 ～ 34	41 ～ 44
PCR6000LA	1 ～ 6	11 ～ 16	21 ～ 26	31 ～ 36	41 ～ 46

3.5　電流計測値のゼロ校正機能

初めてワンコントロール並列運転を行った場合、電流計測に関係する電流、電力、力率、皮相電力表示および高調波電流解析値 にオフセットを生じる（無負荷時にわずかに値が表示される）ことがあります。

この場合、RS-232C インターフェース、または下記のオプションのどちらかを使用してゼロ校正を行うことができます。

・ RC04-PCR-LA （リモートコントローラ）
・ IB03-PCR-LA （GPIB インターフェース）

より正確な計測を行うには、PCR-LA 本体の POWER スイッチをオンにし 30 分以上経過した後、計測開始直前にゼロ校正を行ってください。

ゼロ校正を行うときは、まず下記の設定をしてください。（設定が異なっているとゼロ校正機能は働きません。）

・ 出力電圧モード　:DC モード
・ 電流表示モード　:AVE
・ 出力電圧設定　:0 V
・ OUTPUT スイッチ : オン

また出力電圧レンジ（100 V または 200 V）は使用するレンジを前もって設定してください。

使用するレンジまたは初めに両方の出力電圧レンジでゼロ校正を行っておいてください。一度ゼロ校正を行えば、ワンコントロール運転を行っている間（接続を変えない限り）は POWER スイッチをオフしても、その時の校正値を PCR-LA 本体内部に記憶しています。

注 記　・負荷を接続したままでもゼロ校正機能は作動しますが、正確な校正が必要な場合は無負荷にしてください。

3.5.1 RC04-PCR-LA 使用時のゼロ校正操作手順

必ず RC04-PCR-LA の取扱説明書も合わせてお読みください。

1. ESC キーを押して、ホームポジションにします。
2. SHIFT キーを押した後に MODE キーを押します。

```
I0CAL
```

F1 F2 F3 F4 F5

3. F1 キーを押すと、ゼロ校正がスタートし次のように表示されます。

```
Under Adjustment
I0CAL
```

F1 F2 F3 F4 F5

数 10 秒後、ゼロ校正が終了すると次のように表示されます。

```
Finished
I0CAL
```

F1 F2 F3 F4 F5

4. ESC キーを押してゼロ校正モードを終了します。
   この校正値は PCR-LA 本体内部に記憶されます。周囲温度が変化した場合は、再校正を行ってください。

3.5.2 RS-232C または GPIB 使用時のメッセージ

必ず PCR-LA 本体および IB03-PCR-LA（GPIB 使用時）の取扱説明書も合わせてお読みください。

CALPARA メッセージでゼロ校正を行います。
ゼロ校正が終了するまで数 10 秒間は他のメッセージは受け付けません。この校正値は PCR-LA 本体内部に記憶されます。周囲温度が変化した場合は、再校正を行ってください。

第 4 章　保守

この章では、本器の保守について説明しています。

修理を依頼される前に

万一、本器に何らかのトラブルが発生した場合は、表 4-1 に従って症状を診断してください。また、本器を PCR-LA 本体から外し、PCR-LA 本体だけの場合に正常に動作するか確認してください。正常動作に復帰しない時は、お買い上げ元または当社営業所へ修理を依頼してください。

表 4-1　トラブルチェック

症状	チェック項目	判定	原因
PCR-LA 本体の表示パネルに Err2 と表示される。または表示が全く出ないかバージョン表示のままである。	マスタ用カード、スレーブ用カードが SLOT に正常に取り付けられているか。	NO	各カードの取り付け不良（2.4.2 項参照）
	ドライブ信号ケーブルが正しく接続されているか。	NO	ドライブ信号ケーブルの接続不良。（2.4.3 項参照）
	PCR-LA 本体の POWER スイッチが全てオンになっているか。	NO	全 PCR-LA 本体の電源スイッチ操作が正しくない。
	各カードのディップスイッチ（並列運転アドレス）が正しく設定されているか。	NO	並列運転アドレスが正しく設定されていない。（2.4.1 項 参照）
ALARM 表示が出る。または出力電圧が設定通りに出ない。	電力信号ケーブル、あるいは OUTPUT 端子盤間を接続するケーブルが正しく接続されているか。	NO	全てのケーブルが正しく接続されていない。（2.5 項参照）

第 5 章　仕様

この章では、仕様の一覧を掲載しています。

5.1　仕様

この仕様は、本器を PCR-LA 本体に装置したワンコントロール並列運転の総合性能について表記してあります。その他の仕様については PCR-LA 本体に準じます。

入出力電力（電流）容量			［PCR-LA 本体 1 台の容量］× N N は並列運転台数 （PCR-LA 同一機種 5 台まで）
出力電圧安定度			
	出力電流変動	定格の 0 % ～ 100 % の変化に対し	± 0.5 V *1、*2
	出力周波数変動	定格範囲の変化に対し	± 1.2 % 以内 *1、*2
出力電圧波形歪率			0.5 % 以下 *1、*2
出力電圧応答速度			60 μs 標準値 *4
電流計、電力計			並列運転の合計値を表示　*5
絶縁抵抗		入力－筐体 出力－筐体 入力－出力間	DC500 V、 ［PCR-LA 本体 1 台の絶縁抵抗］/ N N は並列運転台数

*1　マスタ機の OUTPUT 端子盤における値

*2　出力電圧 80 V ～ 150 V / 160 V ～ 300 V、負荷力率 1 の時

*3　出力電圧 80 V ～ 150 V / 160 V ～ 300 V、負荷力率 1 の時
200 Hz を基準とした時の出力電圧変動

*4　出力電圧 100 V / 200 V、負荷力率 1 の時、
出力電流 0 A ←→定格値の変化に対して

*5　分解能は並列運転時の出力容量により変化
確度はゼロ校正機能使用時に PCR-LA 同様

5.2　外形寸法図

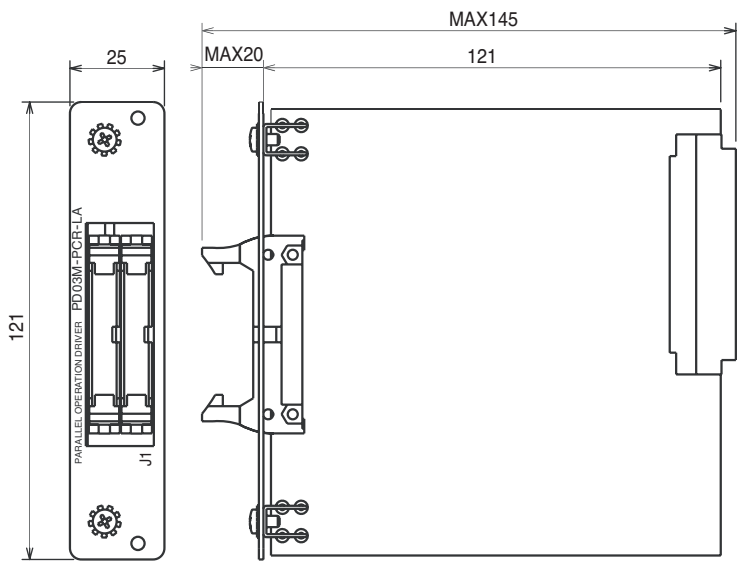



図 5-1　PD03M/S-PCR-LA 外形寸法図

- 保　証 -

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験･検査を経て、その性能は規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より1年間に発生した故障については、無償で修理いたします。

但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 取扱説明書に対して誤ったご使用およびご使用上の不注意による故障、損傷。
2. 不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

This warranty is valid only in Japan.

並列運転ドライバ　　PD03M/S-PCR-LA　　取扱説明書